

氏 名	大 谷 秀 司
学 位 の 種 類	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	博 士 (論) 第 3 8 2 号
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 授 与 年 月 日	平 成 2 3 年 9 月 1 4 日
学 位 論 文 題 目	Flat-Panel Detector Computed Tomography Imaging:Observer Performance in Detecting Pulmonary Nodules in Comparison With Conventional Chest Radiography and Multidetector Computed Tomography (フラットパネルディテクターCT画像：胸部単純X線写真、MDCTとの 肺野結節影検出能の比較)
審 査 委 員	主 査 教 授 谷 徹 副 査 教 授 遠 山 育 夫 副 査 教 授 松 末 吉 隆

論文内容要旨

※整理番号	386	(ふりがな) 氏名	おおたに ひでじ 大谷 秀司
学位論文題目	Flat-Panel Detector Computed Tomography Imaging: Observer Performance in Detecting Pulmonary Nodules in Comparison With Conventional Chest Radiography and Multidetector Computed Tomography (フラットパネルディテクターCT画像：胸部単純X線写真、MDCTとの肺野結節影検出能の比較)		
<p>【目的】 キヤノン FPD-CT フラットパネルディテクター座位型 CT (以後 FPD-CT とする) の吸収線量は胸部単純 X 線写真の正面と側面の線量を合計した量に相当する超低線量 FPD-CT である。この研究の目的は胸部単純 X 線写真と FPD-CT 画像間の肺野結節性病変検出能について ROC 解析を用いて比較することである。</p> <p>【方法】 FPD-CT 装置は、キヤノンとの共同開発により作成されたもので、座位で撮影する人体回転型の Cone-beam CT 装置である。使用しているフラットパネルはキヤノン製である。ファントムによる線量計測では、ファントム内部及び表面での吸収線量は、16 列 MDCT の 2.2~3.7% であり、胸部単純 X 線正面像及び側面像を撮影した合計線量にはほぼ匹敵することがわかっている。被験者は、診療用の MDCT 撮影を行う前後 1 週間の間 FPD-CT・胸部単純 X 線写真の撮影を受けてもらった。FPD-CT・胸部単純 X 線写真の撮影は同日に連続して行った。胸部単純 X 線写真は立位で、MDCT は仰臥位で撮影をおこなった。FPD-CT 水平断像に関しては、再構成間隔は 5mm 厚とした。対象は 50—83 歳 (平均 67.0 歳) の 26 症例 (男性 14 例、女性 12 例) である。2 名の放射線科医 (経験年数 8、9 年) により、MDCT で結節を同定、計測し、いわゆる gold standard とした。</p> <p>4 名の放射線科医 (経験年数 11—25 年) が、FPD-CT 水平断像及び胸部単純 X 線写真 (正面像) で結節性病変の有無を判定し、確信度を記録した。ROC 解析を用いて、2 つのモダリティの結節検出能を評価した。また、感度を算出した。</p> <p>【結果】 2 名の放射線科医により、MDCT 上で 26 名中 23 名に結節が認められ、34 個が同定された。大きさは 5—42mm (平均 19.3mm) で、径 1cm 以上の結節が 22 個、径 1cm 未満の結節が 12 個であった。また、28 結節は充実性結節、6 結節はすりガラス濃度の結節 (6—16mm) であった。</p> <p>平均の結節検出感度は、FPD-CT 79.4%、単純 X 線写真 33.8% で、有意に FPD-CT の感度が高かった ($p < 0.01$)。径 1cm 以上の結節の検出感度は、FPD-CT 88.6%、単純 X</p>			

- (備考) 1. 論文内容要旨は、研究の目的・方法・結果・考察・結論の順に記載し、2千字程度でタイプ等で印字すること。
2. ※印の欄には記入しないこと。

線写真 45.5%で、有意に FPD-CT の感度が高かった ($p < 0.01$)。径 1cm 未満の結節の検出感度は、FPD-CT 62.5%、単純 X 線写真 12.5%で、有意に FPD-CT の感度が高かった ($p < 0.01$)。単純 X 線写真では、縦隔、肺門、横隔膜下などに位置する結節の検出感度が低いことが目立った。すりガラス濃度の結節のうち径 1cm 以上のものは、胸部単純 X 線写真では検出ができなかった。FPD-CT のすりガラス濃度結節の検出感度は 68.8%であった。

ROC 解析では、全ての読影者の平均の ROC 曲線下面積は、FPD-CT 0.9818 ± 0.0083 、単純 X 線写真 0.7610 ± 0.0908 で、FPD-CT の方が高かった。FPD-CT は単純 X 線写真に比べ、結節の検出能が有意に高い事が示された ($P=0.02$)。分散分析では、読影者の読影能には差が無く、症例の難易度・モダリティ間の検出能には差が見られた。

【考察】 FPD-CT 画像は胸部単純 X 線写真に比べ、結節のサイズによらず、検出能が高かった。小さい結節の検出率は MDCT と比べると低いものの、胸部単純写真とくらべるとかなり高かった。Fleischner Society によるガイドラインでは喫煙者の 5mm 以上の結節は経過観察が推奨されている。FPD-CT の画像は MDCT に比べるとはっきりしない部分も多いものの、既知の病変の経過観察に胸部単純写真よりも有用な可能性がある。

今回の研究では、FPD-CT の結節検出能を比較的被曝量の近い胸部単純写真と比較した。しかし、スクリーニングの有用性などの評価のためには、現在行われている低線量 CT (管電圧 10-50mA) との比較研究が必要であると考えられる。

この装置の limitation としては、撮影のためには被験者が座位を維持できる状態であればならないこと、撮影の際に被験者自体が回転するため動きによるアーチファクトが出やすいこと、胸部単純写真と比べると画像の読影に時間がかかること、コストが胸部単純写真と比べると高いことなどがあげられる。

我々の調べた限りでは、FPD-CT を用いて人の肺野病変の検出能を評価した研究はない。この研究が、これからの FPD-CT 研究の基礎となることを期待する。

【結論】 FPD-CT 画像は胸部単純 X 線写真に比べ、結節の検出能が高かった。FPD-CT の被曝量は MDCT と比べて低く、結節性病変の検出や経過観察に有用である可能性がある。

学位論文審査の結果の要旨

整理番号	386	氏名	大谷 秀司
論文審査委員			
<p>(学位論文審査の結果の要旨) (明朝体 11ポイント、600字以内で作成のこと。)</p>			
<p>フラットパネルディテクターCT、胸部単純X線写真、MDCTによる肺野結節性病変検出能の比較検討</p>			
<p>について検討を行い、以下の点を明らかにした。</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1) フラットパネルディテクターCT (FPD-CT) 画像は、胸部単純X線写真正面像と比べ、肺結節性病変の検出感度が高かった。胸部単純X線写真側面像を評価対象に含めなかったが、結果は大きくは変化しないと考えられた。 2) 小さい結節は FPD-CT 画像でも、検出率は低かった。小結節の検出は読影の際に注意が必要と考えられた。また、MDCT、低線量CTとの検出能比較が必要と考えられた。 3) FPD-CT 画像は、症例によって表示条件を調整して出力されており、表示条件を変化させなかった胸部単純X線写真と比べ、検出率に影響がでた可能性があった。ただし、結果に与えた影響は少ないと考えられた。 4) FPD-CT は被曝線量が低く、肺結節性病変のスクリーニングや短期間の経過観察に役立つ可能性が示唆された。 5) 今後の研究課題としては、MDCT・低線量CTとの病変検出能比較が挙げられた。 			
<p>本論文はフラットパネルディテクターCTによる肺野結節性病変検出能について新しい知見を与えたものであり、最終試験として論文内容に関連した試問を受け、博士(医学)の学位論文に値するものと認められた。</p>			
<p style="text-align: right;">(総字数 547字)</p>			
<p style="text-align: right;">(平成 23年 9月 6日)</p>			